

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-102719

(43) 公開日 平成8年(1996)4月16日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 14/04

Z

H 0 4 N 7/00

7/24

H 0 4 N 7/ 00

Z

7/ 13

A

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平6-239232

(22) 出願日

平成6年(1994)10月3日

(71) 出願人 000005429

日立電子株式会社

東京都千代田区神田和泉町1番地

(72) 発明者 秋山 俊之

東京都小平市御幸町32番地 日立電子株式会社小金井工場内

(54) 【発明の名称】 アナログ信号通信装置の補助装置及びこれを用いた通信装置

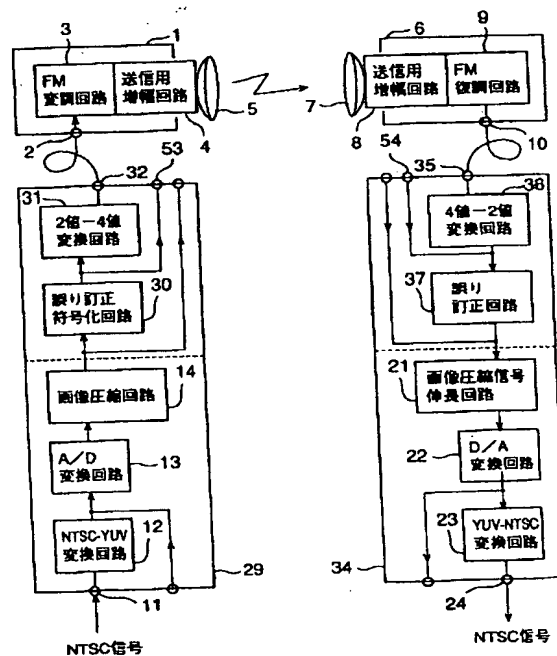
(57) 【要約】

【目的】 アナログFPU(通信装置の一種)より遠距離伝送が可能になるデジタルFPUを、安価に構築することを可能にする補助装置を提供する。

【構成】 アナログのテレビ信号をデジタル信号に変換し画像圧縮した後、4レベルからなる4値信号に変換して出力する送信補助装置29を用意する。そして既に所有しているアナログFPU送信装置1と、この送信補助装置を接続する。同様に送信補助装置の逆変換を実行する受信補助装置34を用意し、アナログFPU受信装置6と接続する。

【効果】 既に使用中のアナログFPUを利用できるので、上記の各補助装置のみ購入すればよく、デジタルFPUを安価に構築することができる。

第1の実施例の簡易デジタルFPU通信装置の構成例



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アナログ信号送信装置に接続して簡易デジタル信号送信装置を構成するための送信補助装置であって、デジタル化された信号をN値信号に変換する2値-N値変換回路（ただしN=4, 8, 16, 32, ...）と、N値信号を出力するための多値信号出力端子を有することを特徴とする送信補助装置。

【請求項2】 アナログ信号受信装置に接続して簡易デジタル信号受信装置を構成するための受信補助装置であって、N値信号を入力するための多値信号入力端子と、N値信号を2値信号に変換するN値-2値変換回路（ただしN=4, 8, 16, 32, ...）とを有することを特徴とする受信補助装置。

【請求項3】 アナログ信号送信装置に接続して簡易デジタル信号送信装置を構成するか又はデジタル信号変調装置に接続してデジタル信号送信装置を構成するための送信補助装置であって、アナログ信号をA/D変換し、圧縮する圧縮装置と、この装置の出力に誤り訂正のための符号化を行う誤り訂正符号化回路と、この回路の出力をN値信号に変換する2値-N値変換回路（ただしN=4, 8, 16, 32, ...）と、N値信号を出力するための多値信号出力端子とを有するとともに、上記圧縮装置の出力信号を外部に出力する出力端子と、誤り訂正符号化回路の出力信号を外部に出力する出力端子のうち、少なくとも1つの出力信号端子を有することを特徴とする送信補助装置。

【請求項4】 アナログ信号受信装置に接続して簡易デジタル信号受信装置を構成するか又はデジタル信号復調装置に接続してデジタル信号受信装置を構成するための受信補助装置であって、N値信号を入力するための多値信号入力端子と、N値信号を2値信号に変換するN値-2値変換回路（ただしN=4, 8, 16, 32, ...）と、この回路の出力の符号誤りを訂正する誤り訂正回路と、この回路の出力の圧縮信号を伸長し、D/A変換してアナログ信号にする圧縮信号伸長装置とを有するとともに、上記誤り訂正回路に入力する信号を外部から入力するための入力端子と、上記圧縮信号伸長装置に入力する信号を外部から入力するための入力端子のうち、少なくとも1つの入力端子を有することを特徴とする受信補助装置。

【請求項5】 請求項3において、さらに圧縮装置の出力が入力される第2の誤り訂正符号化回路と、この回路の出力に接続される出力端子とを有することを特徴とする送信補助装置。

【請求項6】 請求項4において、さらに出力が圧縮信号伸長装置に入力される第2の誤り訂正回路と、この回路の入力に接続される誤り訂正符号化信号入力端子とを有することを特徴とする受信補助装置。

【請求項7】 請求項5において、さらに圧縮装置の出力信号を外部に出力するための圧縮信号出力端子を有す

ることを特徴とする送信補助装置。

【請求項8】 請求項6において、さらに圧縮信号伸長装置に入力する信号を外部から入力するための圧縮信号入力端子を有することを特徴とする受信補助装置。

【請求項9】 FM変調回路を有するアナログ信号送信装置と、請求項1、3、5、7のいずれか1項の送信補助装置とを接続してなる送信装置。

【請求項10】 FM復調回路を有するアナログ信号受信装置と、請求項2、4、6、8のいずれか1項の受信補助装置とを接続してなる受信装置。

【請求項11】 デジタル変調装置と、請求項3、5、7のいずれか1項の送信補助装置とを接続してなる送信装置。

【請求項12】 デジタル復調装置と、請求項4、6、8のいずれか1項の受信補助装置とを接続してなる受信装置。

【請求項13】 FM復調回路を有するアナログ信号受信装置とFM変調回路を有するアナログ信号送信装置との間に接続され中継装置を構成するための中継補助装置であって、N値信号を入力するための多値信号入力端子と、N値-2値変換回路（ただしN=4, 8, 16, 32, ...）と、誤り訂正回路と、誤り訂正符号化回路と、2値-N値変換回路と、N値信号を出力するための多値信号出力端子とを有することを特徴とする中継補助装置。

【請求項14】 FM復調回路を有するアナログ信号受信装置とFM変調回路を有するアナログ信号送信装置との間に、請求項13に記載の中継補助装置を接続してなる中継装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、アナログ信号通信装置に接続し、簡易なデジタル信号通信装置を構成できる補助装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 映像信号の地上伝送用として、図6に示す構成のアナログFPU（Field PickUp）通信装置（以下「通信装置」を省略する）が広く普及している。図6において、アナログFPU送信装置1の入力端子2から入力したNTSC信号（テレビ信号）は、FM変調回路3で周波数変調（以下FM変調と記す）する。そして送信用増幅回路4で増幅した後、アンテナ5から放射する。一方、アナログFPU受信装置6では、アンテナ7と受信用増幅回路8で受信し増幅した信号をFM復調回路9で復調し、再びNTSC信号に戻して出力端子10から出力する。

【0003】 ところで伝送する信号をデジタル信号にすると、①雑音の影響を受け難く伝送距離を伸ばすことが出来る、②回路の調整が容易になる、等の利点がある。そのため、アナログ信号をデジタル信号に変換

し、デジタル信号の伝送に適したBPSK、QPSK、16QAM等(山本平一編「衛星通信」丸善, pp70)の変調方式で変調して伝送するデジタルFPUが検討されている。

【0004】このデジタルFPUの装置の構成例を図7に示す。送信装置の入力端子11から入力したNTSC信号(テレビ信号)は、NTSC-YUV変換回路12で輝度信号Yと2つの色差信号U、V信号に分離する。そしてA/D変換回路13でデジタル信号に変換した後、画像圧縮回路14で符号量を圧縮する。画像圧縮回路14から出力された画像圧縮信号は、誤り訂正符号化回路15において、誤りが生じた時に正しい符号に訂正可能な別の符号に変換する。誤り訂正符号化回路15から出力した誤り訂正符号化信号(2値のデジタル信号)は、BPSK変調回路16で変調した後、送信用増幅回路4で増幅してアンテナ5から放射する。

【0005】一方、受信装置では、アンテナ7と受信用増幅回路8で受信し増幅した信号を、BPSK復調回路19で復調する。BPSK復調回路19で復調された誤り訂正符号化信号(2値のデジタル信号)は、誤り訂正回路20で正しい画像圧縮信号に直す。そして、画像圧縮信号伸長回路21、D/A変換回路22、YUV-NTSC変換回路23によって再びNTSC信号に戻し、出力端子24から出力する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図6のアナログFPUは非常に高価な装置である。一方、図7のデジタルFPUではその送信装置内のBPSK変調回路16、送信用増幅回路4、アンテナ5の部分、及び受信装置内のアンテナ7、受信用増幅回路8、BPSK復調回路19の部分は、図6のアナログFPUと同様の機能を果たす部分であり、回路規模もほぼ同程度かやや大きめになる。そのため、この回路部分だけでも、アナログFPUと同程度かやや高めの高価な装置になる。また、デジタルFPUには、更に画像圧縮回路14と画像圧縮信号伸長回路21が加わる。しかも画像圧縮回路14と画像圧縮信号伸長回路21は複雑な回路で、回路規模も大きく、現状ではアナログFPUと同程度かそれ以上の価格になる。すなわちデジタルFPUは、それ自身高価なアナログFPUの約2倍以上の高価なものになり、購入が非常に困難な装置になってしまう。

【0007】この問題を解決する手段として、図7の送信装置内のBPSK変調回路16、送信用増幅回路4、アンテナ5の部分あるいは更に誤り訂正符号化回路15を持つデジタルFPU変調装置25(図7に破線で示す)と、その残りの部分からなる画像圧縮装置26の2つの装置に分離する方法(受信装置もデジタルFPU復調装置27と画像圧縮信号伸長装置28に分離する)が考えられる。この方法では、高価な2つの回路が各々の装置に分離される。そのためデジタルFPU変調装

置とデジタルFPU復調装置の1対の装置と、画像圧縮装置と画像圧縮信号伸長装置の1対の装置の値段は、それぞれアナログFPUの値段とほぼ同程度で、図7のデジタル装置の約半分の値段にすることが出来る。

【0008】しかし、この装置を購入して通信装置を構成しようとする購入者には、依然としてこれら2対の装置を1度に購入するのは難しい。そのため、数年に分けて順次購入して行くことになるが、先に購入した装置は全てが揃うまで倉庫に積み上げておくしかなく、不経済である。

【0009】本発明の目的は、上記問題を解決し、従来のアナログ通信装置に追加することにより、アナログ通信装置と同程度のコストで簡易デジタル通信装置を構成できる通信装置の補助装置、本格的なデジタル通信装置を段階的に構成できる、通信装置の補助装置、またはこれらの補助装置を用いた通信装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は以下のように構成したものである。

【0011】(1)アナログ信号送信装置に接続して簡易デジタル信号送信装置を構成するための送信補助装置であって、デジタル化された信号をN値信号に変換する2値-N値変換回路(ただしN=4, 8, 16, 32, ...)と、N値信号を出力するための多値信号出力端子とを有する送信補助装置である。

【0012】(2)アナログ信号受信装置に接続して簡易デジタル信号受信装置を構成するための受信補助装置であって、N値信号を入力するための多値信号入力端子と、N値信号を2値信号に変換するN値-2値変換回路(ただしN=4, 8, 16, 32, ...)とを有する受信補助装置である。

【0013】(3)アナログ信号送信装置に接続して簡易デジタル信号送信装置を構成するか又はデジタル信号変調装置に接続してデジタル信号送信装置を構成するための送信補助装置であって、アナログ信号をA/D変換し、圧縮する圧縮装置と、この装置の出力に誤り訂正のための符号化を行う誤り訂正符号化回路と、この回路の出力をN値信号に変換する2値-N値変換回路(ただしN=4, 8, 16, 32, ...)と、N値信号を出力するための多値信号出力端子とを有するとともに、上記圧縮装置の出力信号を外部に出力する出力端子と、誤り訂正符号化回路の出力信号を外部に出力する出力端子のうち、少なくとも1つの出力信号端子を有する送信補助装置である。

【0014】(4)アナログ信号受信装置に接続して簡易デジタル信号受信装置を構成するか又はデジタル信号復調装置に接続してデジタル信号受信装置を構成するための受信補助装置であって、N値信号を入力するための多値信号入力端子と、N値信号を2値信号に変換

する $N$ 値-2値変換回路(ただし $N=4, 8, 16, 32, \dots$ )と、この回路の出力の符号誤りを訂正する誤り訂正回路と、この回路の出力の圧縮信号を伸長し、 $D/A$ 変換してアナログ信号にする圧縮信号伸長装置とを有するとともに、上記誤り訂正回路に入力する信号を外部から入力するための入力端子と、上記圧縮信号伸長装置に入力する信号を外部から入力するための入力端子のうち、少なくとも1つの入力端子を有する受信補助装置である。

【0015】(5)(3)において、さらに、圧縮装置の出力が入力される第2の誤り訂正符号化回路と、この回路の出力に接続される出力端子とを有する送信補助装置である。

【0016】(6)(4)において、さらに出力が圧縮信号伸長装置に入力される第2の誤り訂正回路と、この回路の入力に接続される誤り訂正符号化信号入力端子とを有する受信補助装置である。

【0017】(7)(5)において、さらに圧縮装置の出力信号を外部に出力するための圧縮信号出力端子を有する送信補助装置である。

【0018】(8)(6)において、さらに圧縮信号伸長装置に入力する信号を外部から入力するための圧縮信号入力端子を有する受信補助装置である。

【0019】(9)FM変調回路を有するアナログ信号送信装置と、1、3、5、7項のいずれか1項の送信補助装置とを接続してなる送信装置である。

【0020】(10)FM復調回路を有するアナログ信号受信装置と、2、4、6、8項のいずれか1項の受信補助装置とを接続してなる受信装置である。

【0021】(11)デジタル変調装置と、3、5、7項のいずれか1項の送信補助装置とを接続してなる送信装置である。

【0022】(12)デジタル復調装置と、4、6、8項のいずれか1項の受信補助装置とを接続してなる受信装置である。

【0023】(13)FM復調回路を有するアナログ信号受信装置とFM変調回路を有するアナログ信号送信装置との間に接続され中継装置を構成するための中継補助装置であって、 $N$ 値信号を入力するための多値信号入力端子と、 $N$ 値-2値変換回路(ただし $N=4, 8, 16, 32, \dots$ )と、誤り訂正回路と、誤り訂正符号化回路と、2値- $N$ 値変換回路と、 $N$ 値信号を出力するための多値信号出力端子とを有する中継補助装置である。

【0024】(14)FM復調回路を有するアナログ信号受信装置とFM変調回路を有するアナログ信号送信装置との間に、13項の中継補助装置を接続してなる中継装置である。

【0025】

【作用】本発明による送信補助装置と受信補助装置を、例えば画像信号を伝送するFPUに適用する場合、送信

補助装置と受信補助装置には、高価な回路としては画像圧縮回路14あるいは画像圧縮信号伸長回路21しか含まれない。そのため送信補助装置と受信補助装置は、アナログFPUとほぼ同程度の価格、すなわち図7のデジタルFPUの約半分の値段にすることが出来る。また、用いる電波帯域が等しい場合、FM変調方式で2値のデジタル信号を伝送しようとする、BPSK、QPSK、16QAMの様なデジタル信号を伝送するのに適した変調方式を用いる場合に比べ、伝送レート(一定時間に伝送できる符号量)が小さく、一定以上の画質が得られる画像信号を伝送するには不足する。

【0026】しかし、本発明による送信補助装置と受信補助装置では、2値- $N$ 値変換回路で2値のデジタル信号を多値化し、不足する伝送レート量を補う。そしてこの多値信号(FM変調回路にそのまま入力できるアナログ信号)を出力する。そのため、この多値信号を、既に使用しているアナログFPUを通して伝送するだけで、図7のデジタルFPUに近い性能を有する通信装置を構成することが出来る。すなわち図7のデジタルFPUを購入する場合の、約半分の価格の本発明による送信補助装置と受信補助装置を購入し、既に使用しているアナログFPUに接続するだけで、図7の本格的デジタルFPUに近い性能を有する簡易デジタルFPUを安価に構成することが出来る。

【0027】また、上記(3)の手段による送信補助装置は、2値- $N$ 値変換する前の信号である画像圧縮信号、あるいは誤り訂正符号化信号を出力する出力端子を持つ。同様に(4)の手段による受信補助装置は、画像圧縮信号あるいは誤り訂正符号化信号を入力するための入力端子を持つ。そしてこれらの端子を介し、送信補助装置と図7のデジタルFPU変調装置25とを、またデジタルFPU復調装置27と受信補助装置とを接続することにより、図7の本格的デジタルFPUと同じ構成の通信装置を構成することが出来る。また、デジタルFPU変調装置25とデジタルFPU復調装置27の1対の装置の値段は、上記した様にアナログFPUの値段とほぼ同程度に成る。

【0028】そのため、まず送信補助装置と受信補助装置を購入してアナログFPUと接続し、本格的デジタルFPUに近い性能を有する簡易デジタルFPUを構成する。そして、この簡易デジタルFPUを使用しながら、本格的デジタルFPUを構成するのに必要な、残りの装置を購入する別の機会を待つことが出来る。そして、一定の期間後に、改めてデジタルFPU変調装置25とデジタルFPU復調装置27の1対の装置を購入し、既に購入済みの送信補助装置と受信補助装置に接続することにより、本格的なデジタルFPUを構成することが出来る。すなわち、資金の不足で、送信補助装置と受信補助装置の1対の装置と、デジタルFPU変調装置とデジタルFPU復調装置の1対の装置を段

階的に購入せざるを得ない場合でも、先に購入した装置を、全てが揃うまで倉庫に積み上げておく様な無駄が生じない、経済的な購入法が可能になる。

【0029】また、上記(5)と(6)の手段による送信補助装置と受信補助装置は、FM変調方式に適した第1の誤り訂正回路の他に、例えばBPSKの変調方式に適した第2の誤り訂正回路を有している。そのためデジタルFPU変調装置とデジタルFPU復調装置が、誤り訂正符号化回路あるいは誤り訂正回路を有しない場合においても、送信補助装置と受信補助装置を接続して

確実に本格的デジタルFPUを構成することが出来る。

【0030】また、上記(7)の手段による中継補助装置では、アナログ信号受信装置から出力したN値信号を、2値のデジタル信号に戻す。そして符号の誤りを訂正した後、再びN値信号に変換してアナログ信号送信装置に出力する。そのためこの中継補助装置を用いると、既に所有しているアナログ中継装置に、この安価な中継補助装置を接続するだけで、中継途中で混入する雑音の影響を取り除ける簡易デジタル中継装置を構成す

【0031】

【実施例】本発明の第1の実施例による、新たに購入した送信補助装置と受信補助装置、及び既に使用しているアナログFPU送信装置とアナログFPU受信装置を用いて通信装置を構成する際の、装置の構成例を図1に示す。図1において、送信補助装置29の入力端子11から入力したNTSC信号(テレビ信号)は、図7と同様に、NTSC-YUV変換回路12、A/D変換回路13、画像圧縮回路14で画像圧縮信号に変換する。そして誤り訂正符号化回路30で、本実施例の方式に適した誤り訂正符号化信号に変換する。ここで出力された誤り訂正符号化信号は、2値のデジタル信号である。2値-4値変換回路31では、図2に模式的に示す様に、この2値のデジタル信号を2ビットづつ1組にし、それぞれ4つのレベルの内の1つに対応させた、4レベルからなるアナログの4値信号に変換する。多値信号出力端子32から出力したアナログの4値信号は、接続線を通してアナログFPU送信装置1の入力端子2に入力し、FM信号に変調してアンテナから電波として伝送する。

【0032】伝送されてきたFM信号を受信したアナログFPU受信装置6では、受信信号をFM復調して出力する。この時、アナログFPU受信装置6の出力端子10から出力される信号はアナログの4値信号である。この4値信号を、受信補助装置34の多値信号入力端子35を通し、4値-2値変換回路36に入力する。そして2値-4値変換回路31で実行した変換の逆変換を実行することにより、2値のデジタル信号からなる誤り訂正符号化信号に戻す。2値の誤り訂正符号化信号は誤り訂正回路37に入力し、誤り訂正符号化回路30に対応

した符号の誤り訂正を実行する。そして符号の誤りを訂正して得た画像圧縮信号は、図7と同様に、画像圧縮信号伸長回路21、D/A変換回路22、YUV-NTSC変換回路23によって再びNTSC信号に戻し、出力端子24から出力する。

【0033】この様に本実施例によれば、図7の本格的デジタルFPUの約半分の値段の送信補助装置と受信補助装置のみを新たに購入し、既に使用しているアナログFPU送信装置とアナログFPU受信装置に接続するだけで、雑音の影響を受け難く伝送距離を伸ばすことが出来る、本格的デジタルFPUに近い性能を有する簡易デジタルFPUを構成することが出来る。

【0034】本発明の第2の実施例による、デジタルFPUの構成例を図3に示す。図3は、送信補助装置と受信補助装置を既に使用している時、新たに購入したデジタルFPU変調装置(変調方式はBPSKを用いるものとして説明する)とデジタルFPU復調装置を用い、本格的デジタルFPUを構成する際の通信装置の構成例である。図3のデジタルFPU変調装置25内の誤り訂正符号化回路15は、BPSKの変調方式に適した図7と同じ誤り訂正符号化回路である。また、デジタルFPU復調装置27内の誤り訂正回路20は、誤り訂正符号化回路15に対応した、図7と同じ誤り訂正回路である。また、送信補助装置29は、画像圧縮回路14の出力信号を外部に出力するための画像圧縮信号出力端子38を有している。同様に受信補助装置34は、画像圧縮信号伸長回路21に入力する信号を外部から入力するための画像圧縮信号入力端子39を有している。本実施例では、この画像圧縮信号出力端子38をデジタルFPU変調装置25の入力端子40に、またデジタルFPU復調装置27の出力端子41を画像圧縮信号入力端子39に接続して使用する。

【0035】図3において、第1の実施例と同様に画像圧縮して得た画像圧縮信号は、画像圧縮信号出力端子38とデジタルFPU変調装置25の入力端子40を通し、デジタルFPU変調装置25内の誤り訂正符号化回路15に入力する。そしてBPSK変調回路16で変調したBPSK信号を、アンテナから電波として伝送する。伝送されてきたBPSK信号を受信したデジタルFPU復調装置27では、受信信号をBPSK復調回路19で復調する。そして誤り訂正回路20で符号の誤りを訂正する。符号誤りを訂正して得た画像圧縮信号は、デジタルFPU復調装置27の出力端子41と画像圧縮信号入力端子39を通し、画像圧縮信号伸長回路21に入力する。そして第1の実施例と同様に、再びNTSC信号に戻して出力端子24から出力する。

【0036】一般に、限られた周波数帯域を持つ伝送系を通し、FM変調方式で2値のデジタル信号を伝送しようとする、BPSK、QPSK、16QAM等のデジタル信号の伝送に適した変調方式を用いる場合に比

べ、単位時間当りに伝送できる符号量である伝送レートが小さくなる。第1の実施例では、この伝送レートの不足を多値化することで補った。多値化したデジタル信号をFM変調方式で伝送すると、アナログのNTSC信号を直接FM変調して伝送する場合に比べ雑音の影響が大幅に低減されるため、伝送可能な距離を伸ばすことが出来る。しかしデジタル信号の伝送に適したBPSK等の変調方式を用いる場合に比べると、雑音の影響をやや受け易く、伝送可能な距離が若干短くなる。

【0037】本実施例では、デジタル信号の伝送に適した変調方式の1つであるBPSKを用いる。そのため第1の実施例の通信装置に比べ、伝送可能な距離を更に伸ばすことが可能になる。あるいは伝送レートを更に増加させることが出来る。この様に本実施例によれば、既に送信補助装置と受信補助装置を使用している時は、図7の本格的デジタルFPUの約半分の値段のデジタルFPU変調装置25とデジタルFPU復調装置27のみを新たに購入するだけで、第1の実施例の通信装置より更に遠距離の伝送が可能な、本格的デジタルFPUを構成することが出来る。

【0038】本発明の第3の実施例による、デジタルFPUの構成例を図4に示す。図4は、送信補助装置と受信補助装置を既に使用している時、新たに購入したデジタルFPU変調装置（変調方式はBPSKを用いるものとして説明する）とデジタルFPU復調装置を用いて本格的デジタルFPUを構成する際の、他の通信装置構成例である。図4の装置は、誤り訂正符号化回路15を有しないデジタルFPU変調装置42と、誤り訂正回路20を有しないデジタルFPU復調装置43を用いる点が、図3の装置構成と異なる。また、FM変調に適した第1の誤り訂正符号化回路である誤り訂正符号化回路30と、BPSK変調に適した第2の誤り訂正符号化回路である誤り訂正符号化回路15を有する送信補助装置44を用いる点が、図3の装置構成と異なる。また、誤り訂正符号化回路30に対応した第1の誤り訂正回路である誤り訂正回路37と、誤り訂正符号化回路15に対応した第2の誤り訂正回路である誤り訂正回路20を有する受信補助装置45を用いる点が図3の装置構成と異なる。本実施例では、送信補助装置44内の第2の誤り訂正符号化回路である誤り訂正符号化回路15の出力信号を外部に出力するための誤り訂正符号化信号出力端子46を、デジタルFPU変調装置42の入力端子47に接続する。また、デジタルFPU復調装置43の出力端子48を、第2の誤り訂正回路である誤り訂正回路20に入力する信号を外から入力するための誤り訂正符号化信号入力端子49に接続して使用する。

【0039】図4において、第1の実施例と同様に画像圧縮して得た画像圧縮信号は、誤り訂正符号化回路15で誤り訂正符号化信号に変換した後、誤り訂正符号化信号出力端子46とデジタルFPU変調装置42の入力

端子47を通し、デジタルFPU変調装置42内のBPSK変調回路16に入力する。そしてアンテナから電波として伝送する。伝送されてきたBPSK信号を受信したデジタルFPU復調装置43では、受信信号をBPSK復調回路19で復調する。復調して得た誤り訂正符号化信号は、出力端子48と誤り訂正符号化信号入力端子49を通し、誤り訂正回路20に入力する。そして符号誤りを訂正して得た画像圧縮信号を、第1の実施例と同様に再びNTSC信号に戻し、出力端子24から出力する。この様に本実施例によれば、第2の実施例と同様に、既に送信補助装置と受信補助装置を使用している時は、図7の本格的デジタルFPUの約半分の値段のデジタルFPU変調装置42とデジタルFPU復調装置43のみを新たに購入するだけで、第1の実施例の通信装置より更に遠距離の伝送が可能な、本格的デジタルFPUを構成することが出来る。

【0040】本発明の第4の実施例による、中継装置の構成例を図5に示す。図5は、新たに購入した中継補助装置50、及び既に使用しているアナログFPU受信装置6とアナログFPU送信装置1を用いて構成する、中継装置の構成例である。図5のアナログFPU受信装置6では、例えば第1の実施例と同様にして2値のデジタル信号を4値化して伝送されたFM信号を受信し、FM復調して出力する。この時、出力される信号はアナログの4値信号である。この4値信号を、中継補助装置50の多値信号入力端子51を通して4値-2値変換回路36に入力し、2値のデジタル信号からなる誤り訂正符号化信号に戻す。そして誤り訂正回路37によって、誤りを訂正した正しい2値のデジタル信号に戻す。しかる後、誤り訂正符号化回路30と2値-4値変換回路31で、再びアナログの4値信号に変換する。多値信号出力端子52から出力したアナログの4値信号は、入力端子2を通してアナログFPU送信装置1に入力し、FM信号に変調してアンテナから電波として伝送する。この様に本実施例によれば、デジタルFPUの送受信装置やデジタルFPU専用の中継装置を購入する場合に比べ、回路が比較的簡単で安価に製作可能な中継補助装置50のみを新たに購入するだけで、既に使用しているアナログFPU受信装置とアナログFPU送信装置に接続することによって、あるいは既に使用しているアナログFPU用の中継装置に組み込むことによって、雑音の影響を受け難く伝送距離を伸ばすことが出来る簡易デジタルFPU中継装置を構成することが出来る。

【0041】なお、上記第3の実施例（図4）では、誤り訂正符号化回路15を有しないデジタルFPU変調装置42に接続する送信補助装置として、第2の誤り訂正符号化回路15を有する送信補助装置44を用いた。しかし図1の送信補助装置29の様に、誤り訂正符号化回路30の出力信号を外へ出力できる誤り訂正符号化信号出力端子53を用意した送信補助装置を用いる。ま

た、誤り訂正符号化回路 30 を実装した IC あるいは回路基盤を、BPSK の変調方式に適した図 4 の誤り訂正符号化回路 15 と同じ構成の回路を実装した IC あるいは回路基盤と交換する。そして送信補助装置 29 の誤り訂正符号化信号出力端子 53 と、図 4 のデジタル FPU 変調装置 42 の入力端子 47 を接続する様にしても良いのは明かである。

【0042】同様に図 1 の受信補助装置 34 の様に、誤り訂正回路 37 に外部から信号を入力できる訂正符号化信号入力端子 54 を用意した受信補助装置を用いる。また、誤り訂正回路 37 を実装した IC あるいは回路基盤を、BPSK の変調方式に適した図 4 の誤り訂正回路 20 と同じ構成の回路を実装した IC あるいは回路基盤と交換する。そして図 4 のデジタル FPU 復調装置 43 の出力端子 48 と、受信補助装置 34 の訂正符号化信号入力端子 54 を接続する様にしても良いのは明かである。

【0043】また、アナログ FPU 送信装置 1 (図 1) を、デジタル FPU 変調装置 25 (図 3) あるいはデジタル FPU 変調装置 42 (図 4) と交換すると、伝送できる符号量である伝送レートが変化する。そこで図 3 の様に、画像圧縮回路 14 で画像圧縮する際の圧縮率を、用いる変調方式に応じて変更するスイッチ 55 を設けることが好ましい。あるいは図 4 の様に、用いる変調方式の伝送レートに対応する圧縮率を記憶する IC メモリ 56 を用意し、このメモリに記憶する値を書き換える、あるいは別の値を記憶した IC メモリと交換するように構成しておくことが好ましい。

【0044】また、2 値-4 値変換回路における対応関係の例を図 2 に示した。しかし、この対応関係は、任意に設定することが出来るのは言うまでもない。あるいは更に、2 値のデジタル信号を、 $N=4, 8, 16, 32, \dots$  を満たす任意の多値に変換する 2 値-N 値変換回路とその逆変換を実行する N 値-2 値変換回路を用いても良いのは明かである。

【0045】また、図 1、図 3、図 4 の各装置では、2 値-4 値変換回路 31 と画像圧縮回路 14、及び 4 値-2 値変換回路 36 と画像圧縮信号復号回路 21 を一体化した場合について説明した。しかし、例えば図 1 の破線の位置で 2 分する等の方法で、複数の装置に分離しても良いのは明かである。

【0046】以上、本発明の実施例による送信補助装置と受信補助装置は、従来のアナログ FPU と同程度の価格で製作が可能である。そのためアナログ FPU を使用している者は、新たにこのアナログ FPU と同程度の価格の送信補助装置と受信補助装置を購入し、既に所有しているアナログ FPU と接続するだけで、アナログ FPU の約 2 倍の高価な本格的デジタル FPU に近い性能を有する、簡易デジタル FPU 装置を構築することが出来る。また、本発明による送信補助装置と受信補助装

置を使用している者は、新たにアナログ FPU と同程度の価格のデジタル FPU 変調装置とデジタル FPU 復調装置を購入し、既に所有している送信補助装置と受信補助装置にそれぞれ接続するだけで、アナログ FPU の約 2 倍の高価な本格的デジタル FPU そのものを構築することが出来る。

【0047】また、デジタル変調方式として、BPSK 方式を用いて説明した。しかし QPSK, 16QAM 等の任意の変調方式に適用可能なことは明かである。また、以上アナログ FPU 通信装置を用いて説明したが、FM 変調回路と FM 復調回路を有するアナログ信号通信装置であれば良いのは明かである。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、送信補助装置と受信補助装置を購入すると、簡易デジタル通信装置から本格的な高価なデジタル通信装置へと段階的に構成することができ、購入が容易になる。また、段階的に購入する際、先に購入した装置は、既に所有している装置に接続しても使用できる。そのため全てが揃うまで倉庫に積み上げておく様な不経済な購入をせずに済ませることが出来る。また、本発明による中継補助装置を用いると、既に所有しているアナログ中継装置に、この安価な中継補助装置を接続するだけで、中継途中で混入する雑音の影響を取り除ける、簡易デジタル中継装置を構成することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例の簡易デジタル FPU 通信装置の構成図である。

【図 2】2 値-N 値変換の説明図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施例の本格的デジタル FPU 通信装置の構成図である。

【図 4】本発明の第 3 の実施例の本格的デジタル FPU 通信装置の構成図である。

【図 5】本発明の第 4 の実施例の簡易デジタル FPU 中継装置の構成図である。

【図 6】従来のアナログ FPU 通信装置の構成図である。

【図 7】従来の本格的デジタル FPU 通信装置の構成図である。

【符号の説明】

1 アナログ FPU 送信装置

3 FM 変調回路

4 送信用増幅回路

5, 7 アンテナ

6 アナログ FPU 受信装置

8 受信用増幅回路

9 FM 復調回路

2, 11, 40, 47 入力端子

12 NTSC-YUV 変換回路

13 A/D 変換回路

(8)

特開平8-102719

13

- 14 画像圧縮回路
- 15, 30 誤り訂正符号化回路
- 16 BPSK変調回路
- 19 BPSK復調回路
- 20, 37 誤り訂正回路
- 21 画像圧縮信号復号回路
- 22 D/A変換回路
- 10, 24, 41, 48 出力端子
- 25, 42 デジタルFPU変調装置
- 27, 43 デジタルFPU復調装置
- 29, 44 送信補助装置
- 31 2値-4値変換回路

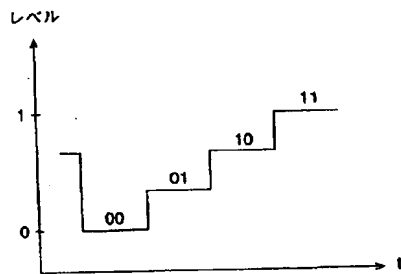
14

- \* 32, 52 多値信号出力端子
- 34, 45 受信補助装置
- 35, 51 多値信号入力端子
- 36 4値-2値変換回路
- 38 画像圧縮信号出力端子
- 39 画像圧縮信号入力端子
- 46, 53 誤り訂正符号化信号出力端子
- 49, 54 訂正符号化信号入力端子
- 50 中継補助装置
- 10 55 スイッチ
- 56 ICメモリ

\*

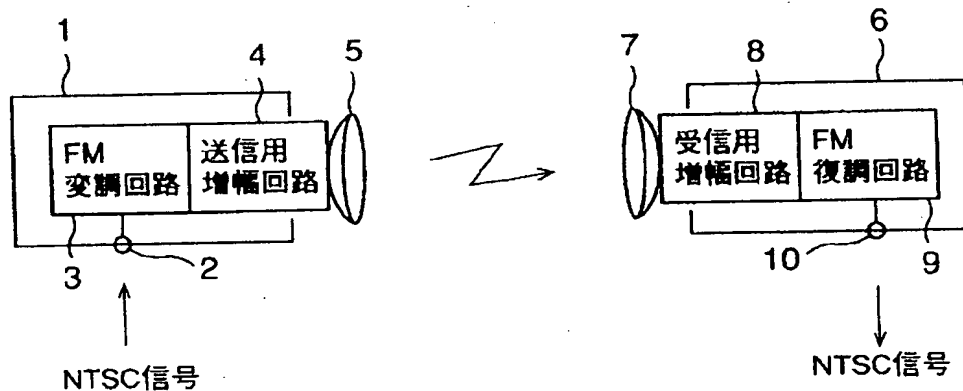
【図2】

2値-N値変換の説明図



【図6】

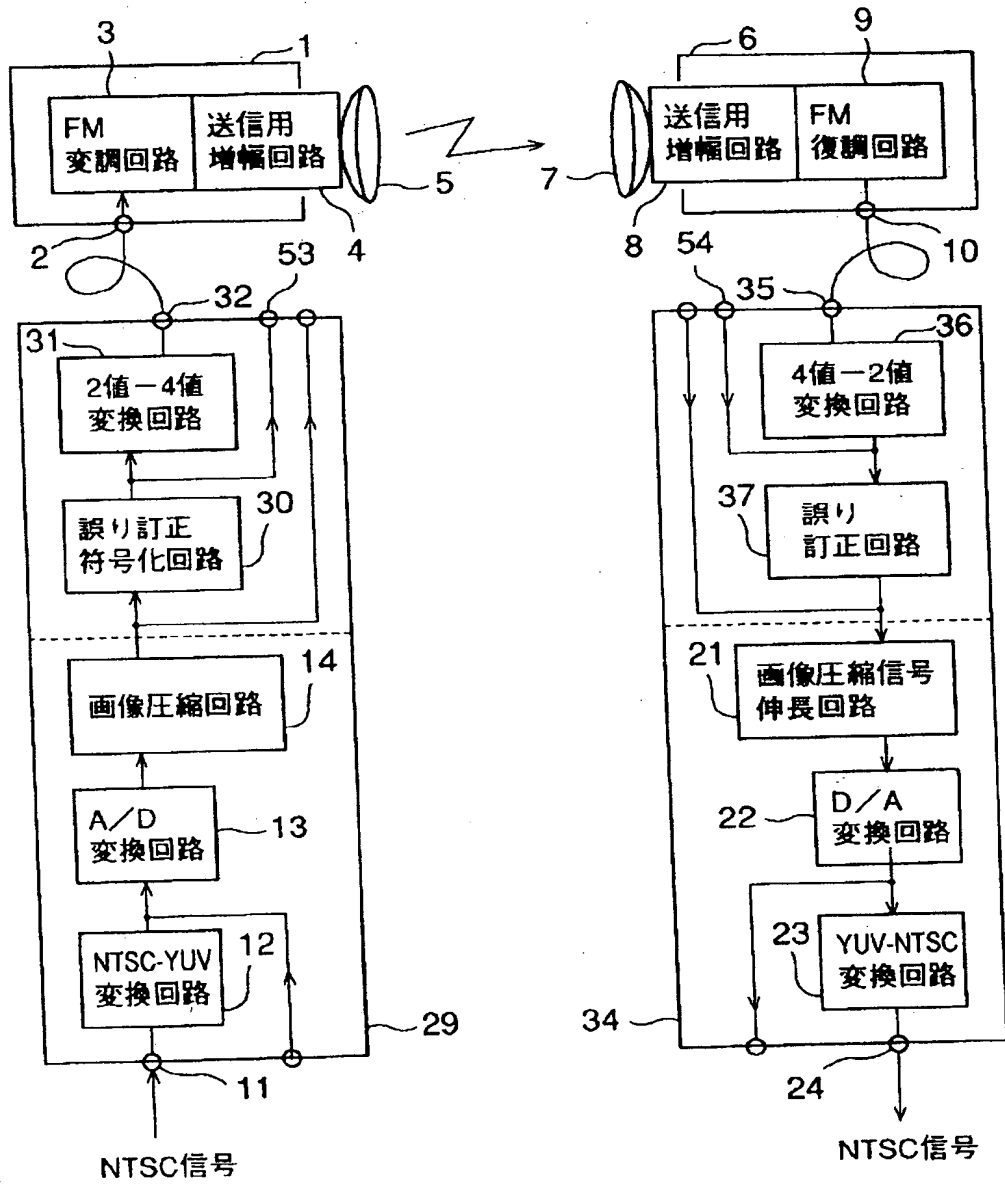
従来のアナログFPU通信装置の構成





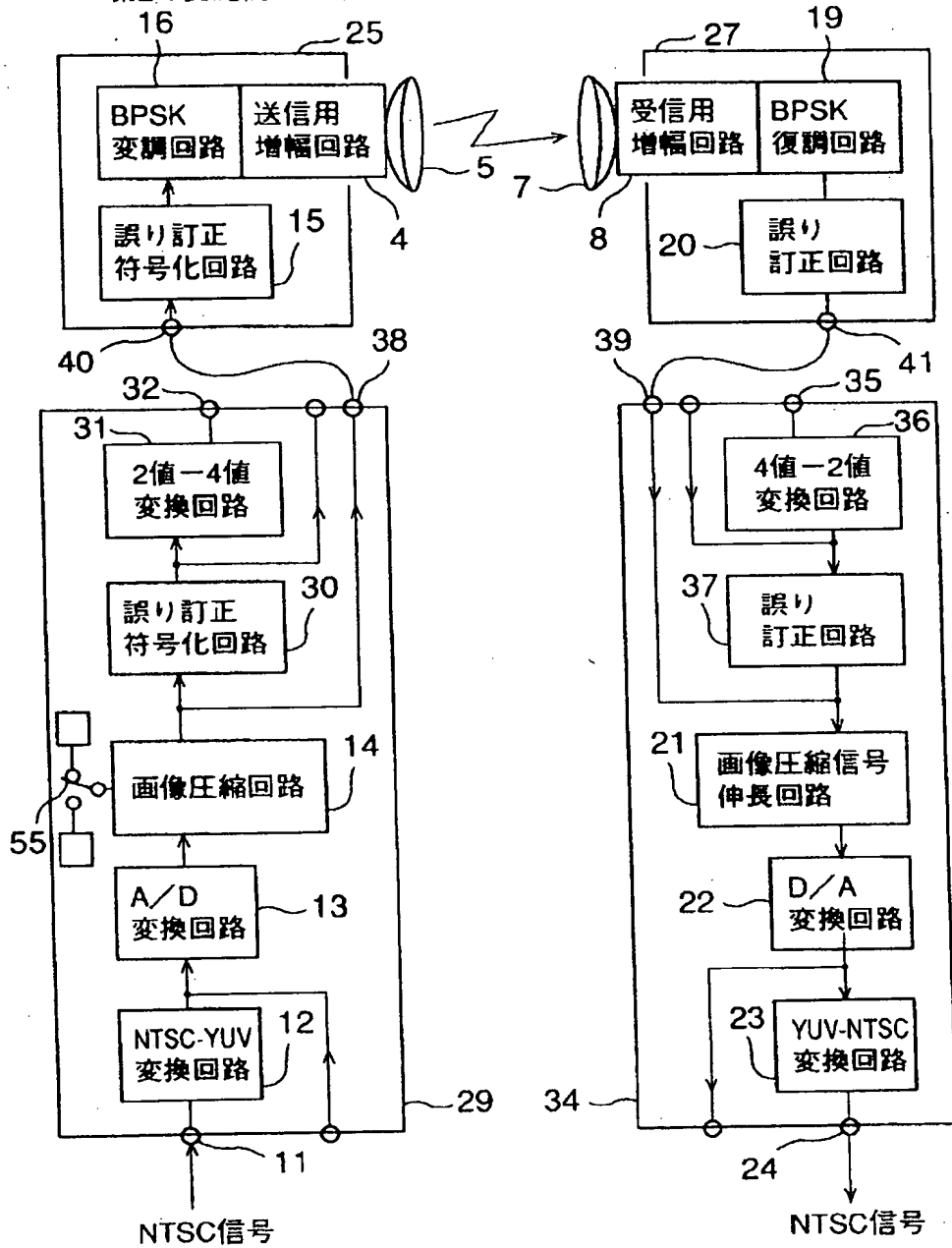
【図1】

第1の実施例の簡易デジタルFPU通信装置の構成例



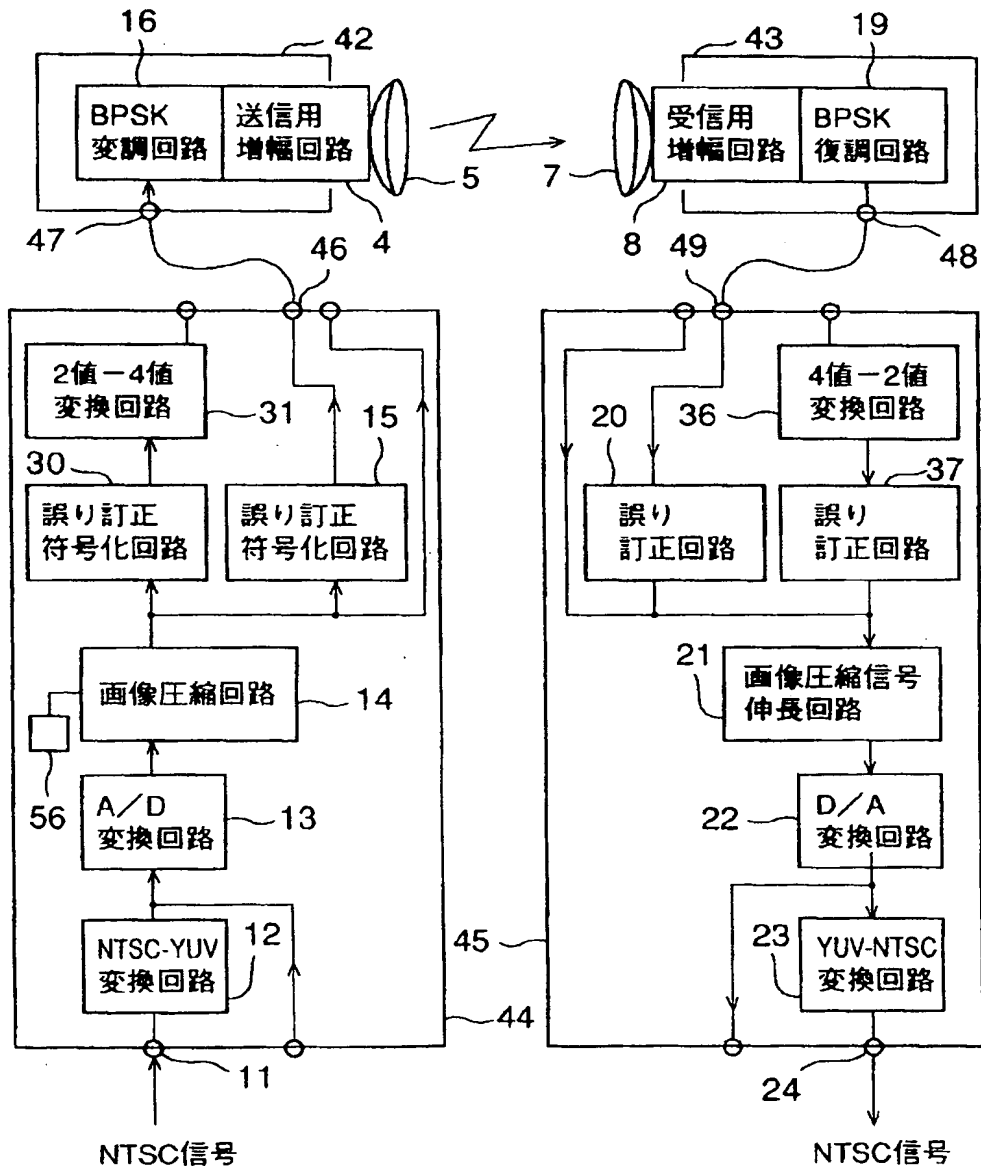
【図3】

第2の実施例の本格的デジタルFPU通信装置の構成例



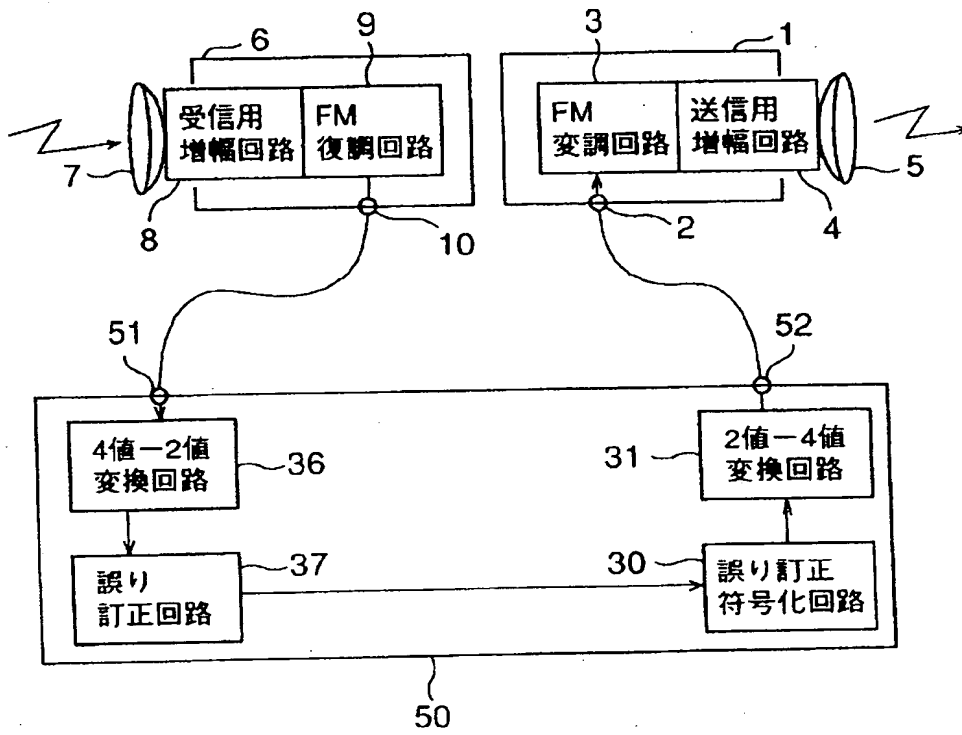
【図4】

## 第3の実施例の本格的デジタルFPU通信装置の構成例



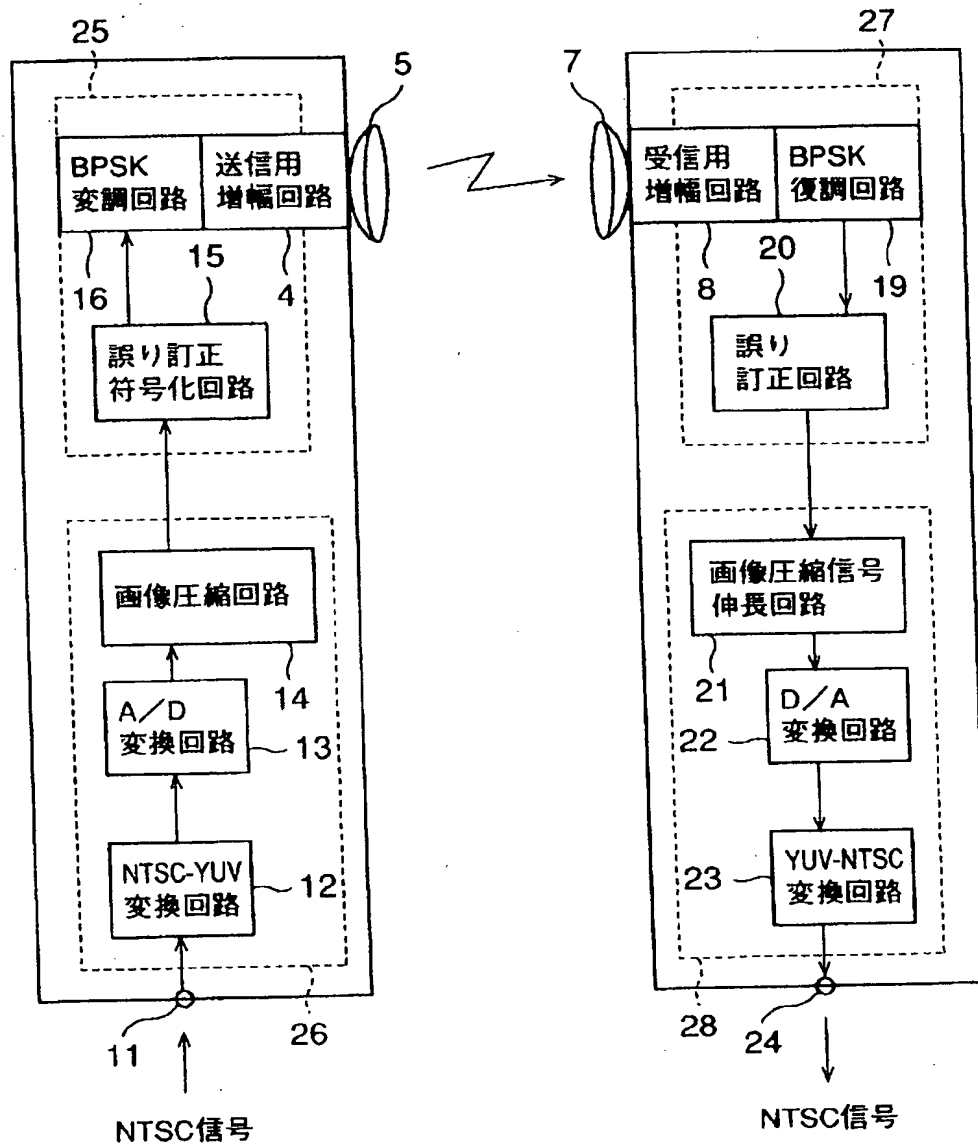
【図5】

## 第4の実施例の簡易中継装置の構成例



【図7】

従来の本格的デジタルFPU通信装置の構成



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第3区分  
 【発行日】平成11年(1999)4月23日

【公開番号】特開平8-102719  
 【公開日】平成8年(1996)4月16日  
 【年通号数】公開特許公報8-1028  
 【出願番号】特願平6-239232  
 【国際特許分類第6版】

H04B 14/04  
 H04N 7/00  
 7/24

【F1】

H04B 14/04 Z  
 H04N 7/00 Z  
 7/13 A

【手続補正書】  
 【提出日】平成9年9月26日  
 【手続補正1】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】特許請求の範囲  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アナログ信号送信装置に接続して簡易デジタル信号送信装置を構成するための送信補助装置であって、デジタル化された信号をN値信号に変換する2値-N値変換回路(ただしN=4, 8, 16, 32, ...)と、N値信号を出力するための多値信号出力端子を有することを特徴とする送信補助装置。

【請求項2】 アナログ信号受信装置に接続して簡易デジタル信号受信装置を構成するための受信補助装置であって、N値信号を入力するための多値信号入力端子と、N値信号を2値信号に変換するN値-2値変換回路(ただしN=4, 8, 16, 32, ...)とを有することを特徴とする受信補助装置。

【請求項3】 アナログ信号送信装置に接続して簡易デジタル信号送信装置を構成するための送信補助装置であって、少なくとも、入力されたデジタル信号に誤り訂正のための符号化を行う誤り訂正符号化回路と、この回路の出力をN値信号に変換する2値-N値変換回路(ただしN=4, 8, 16, 32, ...)と、N値信号を出力するための多値信号出力端子とを有することを特徴とする送信補助装置。

【請求項4】 アナログ信号受信装置に接続して簡易デジタル信号受信装置を構成するための受信補助装置であって、少なくともN値信号を入力するための多値信号入力端子と、N値信号を2値信号に変換するN値-2値変換回路(ただしN=4, 8, 16, 32, ...)と、

この回路の出力の符号誤りを訂正する誤り訂正回路とを有することを特徴とする受信補助装置。

【請求項5】 アナログ信号送信装置に接続して簡易デジタル信号送信装置を構成するか又はデジタル信号変調装置に接続してデジタル信号送信装置を構成するための送信補助装置であって、アナログ信号をA/D変換し、圧縮する圧縮装置と、この装置の出力に誤り訂正のための符号化を行う誤り訂正符号化回路と、この回路の出力をN値信号に変換する2値-N値変換回路(ただしN=4, 8, 16, 32, ...)と、N値信号を出力するための多値信号出力端子とを有するとともに、上記圧縮装置の出力信号を外部に出力する出力端子と、誤り訂正符号化回路の出力信号を外部に出力する出力端子のうち、少なくとも1つの出力信号端子を有することを特徴とする送信補助装置。

【請求項6】 アナログ信号受信装置に接続して簡易デジタル信号受信装置を構成するか又はデジタル信号復調装置に接続してデジタル信号受信装置を構成するための受信補助装置であって、N値信号を入力するための多値信号入力端子と、N値信号を2値信号に変換するN値-2値変換回路(ただしN=4, 8, 16, 32, ...)と、この回路の出力の符号誤りを訂正する誤り訂正回路と、この回路の出力の圧縮信号を伸長し、D/A変換してアナログ信号にする圧縮信号伸長装置とを有するとともに、上記誤り訂正回路に入力する信号を外部から入力するための入力端子と、上記圧縮信号伸長装置に入力する信号を外部から入力するための入力端子のうち、少なくとも1つの入力端子を有することを特徴とする受信補助装置。

【請求項7】 請求項5において、さらに圧縮装置の出力が入力される第2の誤り訂正符号化回路と、この回路の出力に接続される出力端子とを有することを特徴とす

る送信補助装置。

【請求項8】 請求項6において、さらに出力が圧縮信号伸長装置に入力される第2の誤り訂正回路と、この回路の入力に接続される誤り訂正符号化信号入力端子とを有することを特徴とする受信補助装置。

【請求項9】 請求項7において、さらに圧縮装置の出力信号を外部に出力するための圧縮信号出力端子を有することを特徴とする送信補助装置。

【請求項10】 請求項8において、さらに圧縮信号伸長装置に入力する信号を外部から入力するための圧縮信号入力端子を有することを特徴とする受信補助装置。

【請求項11】 FM変調回路を有するアナログ信号送信装置と、請求項1、3、5、7、9のいずれか1項の送信補助装置とを接続してなる送信装置。

【請求項12】 FM復調回路を有するアナログ信号受信装置と、請求項2、4、6、8、10のいずれか1項の受信補助装置とを接続してなる受信装置。

【請求項13】 デジタル変調装置と、請求項5、7、9のいずれか1項の送信補助装置とを接続してなる送信装置。

【請求項14】 デジタル復調装置と、請求項6、8、10のいずれか1項の受信補助装置とを接続してなる受信装置。

【請求項15】 FM復調回路を有するアナログ信号受信装置とFM変調回路を有するアナログ信号送信装置との間に接続され中継装置を構成するための中継補助装置であって、N値信号を入力するための多値信号入力端子と、N値-2値変換回路（ただしN=4、8、16、32、・・・）と、誤り訂正回路と、誤り訂正符号化回路と、2値-N値変換回路と、N値信号を出力するための多値信号出力端子とを有することを特徴とする中継補助装置。

【請求項16】 FM復調回路を有するアナログ信号受信装置とFM変調回路を有するアナログ信号送信装置との間に、請求項15に記載の中継補助装置を接続してなる中継装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】 (2) アナログ信号受信装置に接続して簡易デジタル信号受信装置を構成するための受信補助装置であって、N値信号を入力するための多値信号入力端子と、N値信号を2値信号に変換するN値-2値変換回路（ただしN=4、8、16、32、・・・）とを有する受信補助装置である。

(3) アナログ信号送信装置に接続して簡易デジタル信号送信装置を構成するための送信補助装置であって、少なくとも、入力されたデジタル信号に誤り訂正のた

めの符号化を行う誤り訂正符号化回路と、この回路の出力をN値信号に変換する2値-N値変換回路（ただしN=4、8、16、32、・・・）と、N値信号を出力するための多値信号出力端子とを有する送信補助装置である。

(4) アナログ信号受信装置に接続して簡易デジタル信号受信装置を構成するための受信補助装置であって、少なくとも、N値信号を入力するための多値信号入力端子と、N値信号を2値信号に変換するN値-2値変換回路（ただしN=4、8、16、32、・・・）と、この回路の出力の符号誤りを訂正する誤り訂正回路とを有する受信補助装置である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】 (5) アナログ信号送信装置に接続して簡易デジタル信号送信装置を構成するか又はデジタル信号変調装置に接続してデジタル信号送信装置を構成するための送信補助装置であって、アナログ信号をA/D変換し、圧縮する圧縮装置と、この装置の出力に誤り訂正のための符号化を行う誤り訂正符号化回路と、この回路の出力をN値信号に変換する2値-N値変換回路（ただしN=4、8、16、32、・・・）と、N値信号を出力するための多値信号出力端子とを有するとともに、上記圧縮装置の出力信号を外部に出力する出力端子と、誤り訂正符号化回路の出力信号を外部に出力する出力端子のうち、少なくとも1つの出力信号端子を有する送信補助装置である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】 (6) アナログ信号受信装置に接続して簡易デジタル信号受信装置を構成するか又はデジタル信号復調装置に接続してデジタル信号受信装置を構成するための受信補助装置であって、N値信号を入力するための多値信号入力端子と、N値信号を2値信号に変換するN値-2値変換回路（ただしN=4、8、16、32、・・・）と、この回路の出力の符号誤りを訂正する誤り訂正回路と、この回路の出力の圧縮信号を伸長し、D/A変換してアナログ信号にする圧縮信号伸長装置とを有するとともに、上記誤り訂正回路に入力する信号を外部から入力するための入力端子と、上記圧縮信号伸長装置に入力する信号を外部から入力するための入力端子のうち、少なくとも1つの入力端子を有する受信補助装置である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】(7)(5)において、さらに、圧縮装置の出力が入力される第2の誤り訂正符号化回路と、この回路の出力に接続される出力端子とを有する送信補助装置である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】(8)(6)において、さらに出力が圧縮信号伸長装置に入力される第2の誤り訂正回路と、この回路の入力に接続される誤り訂正符号化信号入力端子とを有する受信補助装置である。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】(9)(7)において、さらに圧縮装置の出力信号を外部に出力するための圧縮信号出力端子を有する送信補助装置である。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】(10)(8)において、さらに圧縮信号伸長装置に入力する信号を外部から入力するための圧縮信号入力端子を有する受信補助装置である。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】(11) FM変調回路を有するアナログ信号送信装置と、1、3、5、7、9項のいずれか1項の送信補助装置とを接続してなる送信装置である。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】(12) FM復調回路を有するアナログ信号受信装置と、2、4、6、8、10項のいずれか1項の受信補助装置とを接続してなる受信装置である。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】(13) デジタル変調装置と、5、7、9項のいずれか1項の送信補助装置とを接続してなる送信装置である。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】(14) デジタル復調装置と、6、8、10項のいずれか1項の受信補助装置とを接続してなる受信装置である。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】(15) FM復調回路を有するアナログ信号受信装置と FM 変調回路を有するアナログ信号送信装置との間に接続され中継装置を構成するための中継補助装置であって、N 値信号を入力するための多値信号入力端子と、N 値-2 値変換回路（ただし N=4, 8, 16, 32, ...）と、誤り訂正回路と、誤り訂正符号化回路と、2 値-N 値変換回路と、N 値信号を出力するための多値信号出力端子とを有する中継補助装置である。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】(16) FM復調回路を有するアナログ信号受信装置と FM 変調回路を有するアナログ信号送信装置との間に、15 項の中継補助装置を接続してなる中継装置である。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】また、上記(5)の手段による送信補助装置は、2 値-N 値変換する前の信号である画像圧縮信号、あるいは誤り訂正符号化信号を出力する出力端子を持つ。同様に(6)の手段による受信補助装置は、画像圧縮信号あるいは誤り訂正符号化信号を入力するための入力端子を持つ。そしてこれらの端子を介し、送信補助装置と図7のデジタル FPU 変調装置25とを、またデジタル FPU 復調装置27と受信補助装置とを接続



することにより、図7の本格的デジタルFPUと同じ構成の通信装置を構成することが出来る。また、デジタルFPU変調装置25とデジタルFPU復調装置27の1対の装置の値段は、上記した様にアナログFPUの値段とほぼ同程度に成る。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】また、上記(7)と(8)の手段による送信補助装置と受信補助装置は、FM変調方式に適した第1の誤り訂正回路の他に、例えばBPSKの変調方式に適した第2の誤り訂正回路を有している。そのためデジタルFPU変調装置とデジタルFPU復調装置が、誤り訂正符号化回路あるいは誤り訂正回路を有しない場合においても、送信補助装置と受信補助装置を接続して

確実に本格的デジタルFPUを構成することが出来る。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】また、上記(9)の手段による中継補助装置では、アナログ信号受信装置から出力したN値信号を、2値のデジタル信号に戻す。そして符号の誤りを訂正した後、再びN値信号に変換してアナログ信号送信装置に出力する。そのためこの中継補助装置を用いると、既に所有しているアナログ中継装置に、この安価な中継補助装置を接続するだけで、中継途中で混入する雑音の影響を取り除ける簡易デジタル中継装置を構成することが出来る。

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-102719

(43)Date of publication of application : 16.04.1996

---

(51)Int.Cl. H04B 14/04

H04N 7/00

H04N 7/24

---

(21)Application number : 06-239232 (71)Applicant : HITACHI DENSHI LTD

(22)Date of filing : 03.10.1994 (72)Inventor : AKIYAMA TOSHIYUKI

---

(54) AUXILIARY DEVICE FOR ANALOG SIGNAL COMMUNICATION  
EQUIPMENT AND COMMUNICATION EQUIPMENT USING THE AUXILIARY  
DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an auxiliary device which can inexpensively construct a digital FPU (a kind of communication equipments) that can transmit the signals in a distance longer than an analog FPU.

CONSTITUTION: A transmission auxiliary device 29 converts an analog TV signal into the digital one and furthermore into a quadruple signal consisting of four levels after the image compression and outputs the quadruple signal. Then an existing analog FPU transmission device 1 is connected to the device 29. A reception auxiliary device 34 performs the inverse conversion-to the device 29 and is connected to an analog FPU reception device 6. In such a constitution, only both devices 29 and 34 suffice for construction of an inexpensive digital FPU owing to a fact that even a working analog FPU is available.

-----  
LEGAL STATUS [Date of request for examination] 26.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3059644

[Date of registration] 21.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] The transmitting auxiliary device characterized by having the binary-N-ary conversion circuit (however,  $N = 4, 8, 16$  and  $32, \dots$ ) which is a transmitting auxiliary device for connecting with an analog signal sending set and constituting a simple digital signal sending set, and changes the digitized signal into an N-ary signal, and a multiple-value signal output terminal for outputting an N-ary signal.

[Claim 2] The receiving auxiliary device which is a receiving auxiliary device for connecting with an analog signal receiving set and constituting a simple digital signal receiving set, and is characterized by having a multiple-value signal input terminal for inputting an N-ary signal, and the N-ary-binary conversion circuit (however,  $N = 4, 8, 16$  and  $32, \dots$ ) which changes an N-ary signal into a binary signal.

[Claim 3] It is a transmitting auxiliary device for connecting with an analog signal sending set, constituting a simple digital signal sending set, or connecting with a digital signal modulator, and constituting a digital signal sending set. The error correcting code-ized circuit which carries out A/D conversion of the analog signal, and carries out coding for an error correction to the output of the compression

equipment to compress and this equipment, While having the binary-N-ary conversion circuit (however,  $N = 4, 8, 16$  and  $32, \dots$ ) which changes the output of this circuit into an N-ary signal, and a multiple-value signal output terminal for outputting an N-ary signal The transmitting auxiliary device characterized for \*\* with at least one output signal terminal by things among the output terminal which outputs the output signal of the above-mentioned compression equipment outside, and the output terminal which outputs the output signal of an error correcting code-ized circuit outside.

[Claim 4] It is a receiving auxiliary device for connecting with an analog signal receiving set, constituting a simple digital signal receiving set, or connecting with a digital signal demodulator, and constituting a digital signal receiving set. The multiple-value signal input terminal for inputting an N-ary signal, and the N-ary-binary conversion circuit which changes an N-ary signal into a binary signal (however,  $N = 4, 8, 16$  and  $32, \dots$ ), While having the error correction circuit which corrects the digital error of the output of this circuit, and compression signal expanding equipment which elongates and carries out D/A conversion of the compression signal of the output of this circuit, and is made into an analog signal The receiving auxiliary device characterized by having at least one input terminal among the input terminal for inputting from the outside the signal inputted into the above-mentioned error correction circuit, and the input terminal

for inputting from the outside the signal which inputs into the above-mentioned compression signal expanding equipment.

[Claim 5] The transmitting auxiliary device characterized by having the output terminal connected to the output of the 2nd error correcting code-ized circuit where the output of a compression equipment is inputted further, and this circuit in claim 3.

[Claim 6] The receiving auxiliary device with which an output is further characterized by having the 2nd error correction circuit inputted into compression signal expanding equipment, and the error correcting code-ized signal input terminal connected to the input of this circuit in claim 4.

[Claim 7] The transmitting auxiliary device characterized by having a compression signal output terminal for outputting the output signal of a compression equipment outside further in claim 5.

[Claim 8] The receiving auxiliary device characterized by having a compression signal input terminal for inputting from the outside the signal further inputted into compression signal expanding equipment in claim 6.

[Claim 9] The sending set which comes to connect the analog signal sending set which has FM modulation circuit, and the transmitting auxiliary device of any 1 term of claims 1, 3, 5, and 7.

[Claim 10] The receiving set which comes to connect the analog signal receiving

set which has FM demodulator circuit, and the receiving auxiliary device of any 1 term of claims 2, 4, 6, and 8.

[Claim 11] The sending set which comes to connect digital modulation equipment and the transmitting auxiliary device of any 1 term of claims 3, 5, and 7.

[Claim 12] The receiving set which comes to connect a digital demodulator and the receiving auxiliary device of any 1 term of claims 4, 6, and 8.

[Claim 13] The multiple-value signal input terminal for being a junction auxiliary device for connecting between the analog signal receiving set which has FM demodulator circuit, and the analog signal sending set which has FM modulation circuit, and constituting repeating installation, and inputting an N-ary signal, The junction auxiliary device characterized by having an N-ary-binary conversion circuit (however,  $N = 4, 8, 16$  and  $32, \dots$ ), an error correction circuit, an error correcting code-ized circuit, a binary-N-ary conversion circuit, and a multiple-value signal output terminal for outputting an N-ary signal.

[Claim 14] Repeating installation which comes to connect a junction auxiliary device according to claim 13 between the analog signal receiving set which has FM demodulator circuit, and the analog signal sending set which has FM modulation circuit.



---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] It connects with an analog signal communication device, and this invention relates to the auxiliary device which can constitute a simple digital signal communication device.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an object for ground transmission of a video signal, the analog FPU (Field PickUp) communication device (a "communication device" is omitted below) of a configuration of being shown in drawing 6 has spread widely. In drawing 6, the frequency modulation (it is described as FM modulation below) of the NTSC signal (TV signal) inputted from the input terminal 2 of the analog FPU sending set 1 is carried out in the FM modulation circuit 3. And after amplifying in the amplifying circuit 4 for transmission, it emanates from an antenna 5. On the other hand, in the analog FPU receiving set 6, it restores to the signal received and amplified in the antenna 7 and the amplifying circuit 8 for reception in the FM demodulator circuit 9, it returns to an NTSC signal again, and outputs from an output terminal 10.

[0003] By the way, when the signal to transmit is made into a digital signal, there is an advantage, like adjustment of \*\* circuit which can develop a transmission distance that it is hard to be influenced of \*\* noise becomes easy. Therefore, an analog signal is changed into a digital signal and digital one FPU modulated and transmitted by modulation techniques (Maruzen edited "satellite communication" by Heiichi Yamamoto, pp70) suitable for transmission of a digital signal, such as BPSK, QPSK, and 16QAM, is examined.

[0004] The example of a configuration of equipment digital [ this / FPU ] is shown in drawing 7 . The NTSC signal (TV signal) inputted from the input terminal 11 of a sending set is divided into a luminance signal Y, two color-difference signals U, and V signal by the NTSC-YUV conversion circuit 12. And after changing into a digital signal in the A/D-conversion circuit 13, the amount of signs is compressed in the picture compression circuit 14. In the error correcting code-ized circuit 15, the picture compression signal outputted from the picture compression circuit 14 is changed into another sign which can be corrected to a right sign, when an error arises. After becoming irregular in the BPSK modulation circuit 16, the error correcting code-ized signal (binary digital signal) outputted from the error correcting code-ized circuit 15 is amplified in the amplifying circuit 4 for transmission, and is emitted from an antenna 5.

[0005] On the other hand, in a receiving set, it restores to the signal received and

amplified in the antenna 7 and the amplifying circuit 8 for reception in the BPSK demodulator circuit 19. The error correcting code-ized signal (binary digital signal) to which it restored in the BPSK demodulator circuit 19 is changed to a right picture compression signal in the error correction circuit 20. And by the picture compression signal expanding circuit 21, the D/A conversion circuit 22, and the YUV-NTSC conversion circuit 23, it returns to an NTSC signal again and outputs from an output terminal 24.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the analog FPU of drawing 6 is very expensive equipment. On the other hand, in digital one FPU of drawing 7 , the parts of the parts of the BPSK modulation circuit 16 in the sending set, the amplifying circuit 4 for transmission, and an antenna 5 and the antenna 7 in a receiving set, the amplifying circuit 8 for reception, and the BPSK demodulator circuit 19 are parts which achieve the same function as the analog FPU of drawing 6 , and become [ whether circuit magnitude is also almost comparable and ] a little larger. Therefore, at least this circuit part becomes expensive equipment comparable [ as Analog FPU ] or a little higher. Moreover, the picture compression circuit 14 and the picture compression signal expanding circuit 21 join digital ones FPU further. And the picture compression circuit 14 and the picture compression signal expanding circuit 21 are complicated circuits,

its circuit magnitude is also large, and it becomes [ whether it is comparable as Analog FPU, and ] a price beyond it in the actual condition. That is, digital one FPU will become a twice [ about / more than ] as many expensive thing as the analog FPU expensive in itself, and purchase will become very difficult equipment.

[0007] As a means solve this problem, how (a receiving set is also divided into the digital FPU demodulator 27 and picture compression signal expanding equipment 28) to divide into two equipments of the picture-compression equipment 26 which consists of parts of the BPSK modulation circuit 16 in the sending set of drawing 7 , the amplifying circuit 4 for transmission, and an antenna 5, or the digital FPU modulator 25 (a broken line shows to drawing 7 ) which has the error correcting code-ized circuit 15 further and its remaining part can be considered. Two expensive circuits are divided into each equipment by this approach. Therefore, the price of one pair of equipments of a digital FPU modulator, one pair of equipments of a digital FPU demodulator, and picture compression equipment and picture compression signal expanding equipment is almost comparable as the price of Analog FPU respectively, and can be made into the price of the abbreviation one half of the digital equipment of drawing 7 .

[0008] However, it is difficult for the purchaser who is going to purchase this equipment and is going to constitute a communication device to still purchase

these two pairs of equipments at a time. Therefore, although sequential purchase will be divided and carried out and it will go in several, the equipment purchased previously must be accumulated on a warehouse until all gather, and is uneconomical.

[0009] The object of this invention is by solving the above-mentioned problem and adding to conventional analog communication equipment to offer the communication device using the auxiliary devices of a communication device which can constitute gradually the auxiliary device of the communication device which can constitute simple digital communication equipment from cost comparable as analog communication equipment, and full-scale digital communication equipment, or these auxiliary devices.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, this invention is constituted as follows.

[0011] (1) It is a transmitting auxiliary device for connecting with an analog signal sending set and constituting a simple digital signal sending set, and is the transmitting auxiliary device which has the binary-N-ary conversion circuit (however,  $N = 4, 8, 16$  and  $32, \dots$ ) which changes the digitized signal into an N-ary signal, and a multiple-value signal output terminal for outputting an N-ary signal.

[0012] (2) It is a receiving auxiliary device for connecting with an analog signal

receiving set and constituting a simple digital signal receiving set, and is the receiving auxiliary device which has a multiple-value signal input terminal for inputting an N-ary signal, and the N-ary-binary conversion circuit (however,  $N = 4, 8, 16$  and  $32, \dots$ ) which changes an N-ary signal into a binary signal.

[0013] (3) It is a transmitting auxiliary device for connecting with an analog signal sending set, constituting a simple digital signal sending set, or connecting with a digital signal modulator, and constituting a digital signal sending set. The error correcting code-ized circuit which carries out A/D conversion of the analog signal, and carries out coding for an error correction to the output of the compression equipment to compress and this equipment, While having the binary-N-ary conversion circuit (however,  $N = 4, 8, 16$  and  $32, \dots$ ) which changes the output of this circuit into an N-ary signal, and a multiple-value signal output terminal for outputting an N-ary signal It is the transmitting auxiliary device which has at least one output signal terminal among the output terminal which outputs the output signal of the above-mentioned compression equipment outside, and the output terminal which outputs the output signal of an error correcting code-ized circuit outside.

[0014] (4) It is a receiving auxiliary device for connecting with an analog signal receiving set, constituting a simple digital signal receiving set, or connecting with a digital signal demodulator, and constituting a digital signal receiving set. The

multiple-value signal input terminal for inputting an N-ary signal, and the N-ary-binary conversion circuit which changes an N-ary signal into a binary signal (however,  $N = 4, 8, 16$  and  $32, \dots$ ), While having the error correction circuit which corrects the digital error of the output of this circuit, and compression signal expanding equipment which elongates and carries out D/A conversion of the compression signal of the output of this circuit, and is made into an analog signal It is the receiving auxiliary device which has at least one input terminal among the input terminal for inputting from the outside the signal inputted into the above-mentioned error correction circuit, and the input terminal for inputting from the outside the signal which inputs into the above-mentioned compression signal expanding equipment.

[0015] In (5) and (3), it is the transmitting auxiliary device which has the output terminal further connected to the output of the 2nd error correcting code-ized circuit where the output of a compression equipment is inputted, and this circuit.

[0016] In (6) and (4), it is the receiving auxiliary device which has further the error correcting code-ized signal input terminal by which an output is connected to the input of the 2nd error correction circuit inputted into compression signal expanding equipment, and this circuit.

[0017] In (7) and (5), it is the transmitting auxiliary device which has a compression signal output terminal for outputting the output signal of a

compression equipment outside further.

[0018] In (8) and (6), it is the receiving auxiliary device which has a compression signal input terminal for inputting from the outside the signal further inputted into compression signal expanding equipment.

[0019] (9) It is the sending set which comes to connect the analog signal sending set which has FM modulation circuit, and the transmitting auxiliary device of any 1 term of 1, 3, 5, and 7 term.

[0020] (10) It is the receiving set which comes to connect the analog signal receiving set which has FM demodulator circuit, and the receiving auxiliary device of any 1 term of 2, 4, 6, and 8 term.

[0021] (11) It is the sending set which comes to connect digital modulation equipment and the transmitting auxiliary device of any 1 term of 3, 5, and 7 term.

[0022] (12) It is the receiving set which comes to connect a digital demodulator and the receiving auxiliary device of any 1 term of 4, 6, and 8 term.

[0023] (13) The multiple-value signal input terminal for being a junction auxiliary device for connecting between the analog signal receiving set which has FM demodulator circuit, and the analog signal sending set which has FM modulation circuit, and constituting repeating installation, and inputting an N-ary signal, It is the junction auxiliary device which has an N-ary-binary conversion circuit (however,  $N = 4, 8, 16$  and  $32, \dots$ ), an error correction circuit, an error correcting



code-ized circuit, a binary-N-ary conversion circuit, and a multiple-value signal output terminal for outputting an N-ary signal.

[0024] (14) It is the repeating installation which comes to connect the junction auxiliary device of the 13th term between the analog signal receiving set which has FM demodulator circuit, and the analog signal sending set which has FM modulation circuit.

[0025]

[Function] When applying the transmitting auxiliary device and receiving auxiliary device by this invention to FPU which transmits a picture signal, as an expensive circuit, only the picture compression circuit 14 or the picture compression signal expanding circuit 21 is included in a transmitting auxiliary device and a receiving auxiliary device. Therefore, a transmitting auxiliary device and a receiving auxiliary device can be made into the price of a price almost comparable as Analog FPU, i.e., the abbreviation one half of drawing 7 digital [ FPU ]. Moreover, if it is going to transmit a binary digital signal by FM modulation technique when the electric-wave band to be used is equal, compared with the case where the modulation technique suitable for transmitting BPSK, QPSK, and a digital signal like 16QAM is used, a transmission rate (the amount of signs which can be transmitted to fixed time amount) is small, and transmitting the picture signal with which the image quality more than fixed is

acquired runs short of.

[0026] However, a binary digital signal is multiple-value-ized by the binary-N-ary conversion circuit, and the amount of transmission rates running short is compensated with the transmitting auxiliary device and receiving auxiliary device by this invention. And this multiple-value signal (analog signal which can be inputted into FM modulation circuit as it is) is outputted. Therefore, the communication device which has the engine performance near digital one FPU of drawing 7 can only consist of transmitting this multiple-value signal through the analog FPU already used. That is, the transmitting auxiliary device and receiving auxiliary device by this invention of a price of abbreviation one half in the case of purchasing digital one FPU of drawing 7 can be purchased, and simple digital one FPU which has the engine performance near full-scale digital one FPU of drawing 7 can only consist of connecting with the analog FPU already used cheaply.

[0027] Moreover, the transmitting auxiliary device by the means of the above (3) has the output terminal which outputs the picture compression signal which is a signal before carrying out binary-N-ary conversion, or an error correcting code-ized signal. The receiving auxiliary device by the means of (4) has an input terminal for inputting a picture compression signal or an error correcting code-ized signal similarly. And the communication device of the same

configuration as full-scale digital FPU of drawing 7 can be constituted through these terminals by connecting the digital FPU demodulator 27 and a receiving auxiliary device for a transmitting auxiliary device and the digital FPU modulator 25 of drawing 7 again. Moreover, the price of one pair of equipments of the digital FPU modulator 25 and the digital FPU demodulator 27 grows into the above-mentioned appearance almost to the same extent as the price of Analog FPU.

[0028] Therefore, a transmitting auxiliary device and a receiving auxiliary device are purchased first, and it connects with Analog FPU, and constitutes simple digital one FPU which has the engine performance near full-scale digital one FPU. And it can wait for another opportunity to purchase the remaining equipment required to constitute full-scale digital one FPU, using simple digital one FPU of this. And it can constitute full-scale digital one FPU by purchasing one pair of equipments of the digital FPU modulator 25 and the digital FPU demodulator 27 anew in a fixed period, and connecting with a transmitting auxiliary device and a receiving auxiliary device. [ finishing / purchase / already ] namely, lack of funds -- one pair of equipments of a transmitting auxiliary device, one pair of equipments of a receiving auxiliary device, and a digital FPU modulator and a digital FPU demodulator -- gradual -- not purchasing -- even when it cannot obtain, the economical purchasing method utility which is

accumulated on the warehouse until all gather does not produce the equipment purchased previously becomes possible.

[0029] Moreover, the above (5), the transmitting auxiliary device by the means of (6), and the receiving auxiliary device have the 2nd error correction circuit suitable for the modulation technique of BPSK other than the 1st error correction circuit suitable for FM modulation technique. Therefore, when a digital FPU modulator and a digital FPU demodulator do not have an error correcting code-ized circuit or an error correction circuit, they can connect a transmitting auxiliary device and a receiving auxiliary device, and can certainly constitute full-scale digital one FPU.

[0030] Moreover, in the junction auxiliary device by the means of the above (7), the N-ary signal outputted from the analog signal receiving set is returned to a binary digital signal. And after correcting the error of a sign, it changes into an N-ary signal again, and outputs to an analog signal sending set. Therefore, if this junction auxiliary device is used, the simple digital repeating installation which removes the effect of the noise mixed in the middle of junction can only consist of connecting this cheap junction auxiliary device to the already owned analog repeating installation.

[0031]

[Example] The example of a configuration of equipment at the time of

constituting a communication device using the 1st newly purchased transmitting auxiliary device by the example, receiving auxiliary device, and the analog FPU sending set already used and an analog FPU receiving set of this invention is shown in drawing 1 . In drawing 1 , the NTSC signal (TV signal) inputted from the input terminal 11 of the transmitting auxiliary device 29 is changed into a picture compression signal like drawing 7 in the NTSC-YUV conversion circuit 12, the A/D-conversion circuit 13, and the picture compression circuit 14. And it changes into the error correcting code-ized signal suitable for the method of this example in the error correcting code-ized circuit 30. The error correcting code-ized signal outputted here is a binary digital signal. In the binary-4 value conversion circuit 31, as typically shown in drawing 2 , it changes into 4 value signals of an analog which it made [ signals ] the digital signal binary [ this ] at a time into 2-bit 1 set, and made it correspond to one of four level, respectively and which consist of 4 level. It inputs into the input terminal 2 of the analog FPU sending set 1 through a path cord, it becomes irregular to FM signal, and 4 value signals of the analog outputted from the multiple-value signal output terminal 32 are transmitted as an electric wave from an antenna.

[0032] In the analog FPU receiving set 6 which received transmitted FM signal, FM recovery is carried out and an input signal is outputted. At this time, the signals outputted from the output terminal 10 of the analog FPU receiving set 6

are 4 value signals of an analog. The multiple-value signal input terminal 35 of the receiving auxiliary device 34 is inputted into through and the 4 value-binary conversion circuit 36 for this 4 value signal. And by performing inverse transformation of the conversion performed by the binary-4 value conversion circuit 31, it returns to the error correcting code-ized signal which consists of a binary digital signal. A binary error correcting code-ized signal is inputted into the error correction circuit 37, and the error correction of the sign corresponding to the error correcting code-ized circuit 30 is performed. And like drawing 7 , by the picture compression signal expanding circuit 21, the D/A conversion circuit 22, and the YUV-NTSC conversion circuit 23, the picture compression signal which corrected and obtained the error of a sign is again returned to an NTSC signal, and is outputted from an output terminal 24.

[0033] Thus, according to this example, it can constitute simple digital one FPU which has the engine performance near full-scale digital one FPU which can newly purchase only the transmitting auxiliary device and receiving auxiliary device of a price full-scale digital [ FPU ] of drawing 7 , and can develop a transmission distance that it is hard to be influenced of a noise only by connecting with the analog FPU sending set already used and an analog FPU receiving set. [ of abbreviation one half ]

[0034] The example of a configuration digital [ FPU ] by the 2nd example of this

invention is shown in drawing 3 . Drawing 3 is the example of a configuration of the communication device at the time of constituting full-scale digital one FPU using the digital FPU modulator (a modulation technique being explained as what uses BPSK) and digital FPU demodulator which were newly purchased, when having already used the transmitting auxiliary device and the receiving auxiliary device. The error correcting code-ized circuit 15 in the digital FPU modulator 25 of drawing 3 is the same error correcting code-ized circuit as drawing 7 suitable for the modulation technique of BPSK. Moreover, the error correction circuit 20 in the digital FPU demodulator 27 is the same error correction circuit as drawing 7 corresponding to the error correcting code-ized circuit 15. Moreover, the transmitting auxiliary device 29 has the picture compression signal output terminal 38 for outputting the output signal of the picture compression circuit 14 outside. The receiving auxiliary device 34 has similarly the picture compression signal input terminal 39 for inputting from the outside the signal inputted into the picture compression signal expanding circuit 21. In this example, the output terminal 41 of the digital FPU demodulator 27 is used for the picture compression signal input terminal 39, connecting this picture compression signal output terminal 38 to the input terminal 40 of the digital FPU modulator 25, and connecting.

[0035] In drawing 3 , the acquired picture compression signal which carried out

picture compression like the 1st example inputs the picture compression signal output terminal 38 and the input terminal 40 of the digital FPU modulator 25 into the error correcting code-ized circuit 15 in through and the digital FPU modulator 25. And the BPSK signal modulated in the BPSK modulation circuit 16 is transmitted as an electric wave from an antenna. In the digital FPU demodulator 27 which received the transmitted BPSK signal, it restores to an input signal in the BPSK demodulator circuit 19. And the error of a sign is corrected in the error correction circuit 20. The picture compression signal which corrected and obtained the digital error inputs the output terminal 41 and the picture compression signal input terminal 39 of the digital FPU demodulator 27 into through and the picture compression signal expanding circuit 21. And like the 1st example, it returns to an NTSC signal again and outputs from an output terminal 24.

[0036] Compared with the case where the modulation technique which was suitable for transmission of digital signals, such as BPSK, QPSK, and 16QAM, in the transmission system which generally has the limited frequency band when it was going to transmit the binary digital signal by through and FM modulation technique is used, the transmission rate which is the amount of signs which can be transmitted to per unit time amount becomes small. Lack of this transmission rate was compensated with multiple-value-izing in the 1st example. If the



multiple-value-ized digital signal is transmitted by FM modulation technique, since the effect of a noise will be substantially reduced compared with the case where carry out a direct FM modulation and the NTSC signal of an analog is transmitted, the distance which can be transmitted can be developed. However, when using modulation techniques, such as BPSK suitable for transmission of a digital signal, it is a little easy to be influenced of a noise, and the distance which can be transmitted becomes short a little.

[0037] In this example, BPSK which is one of the modulation techniques suitable for transmission of a digital signal is used. Therefore, compared with the communication device of the 1st example, it becomes possible to develop further the distance which can be transmitted. Or a transmission rate can be made to increase further. Thus, according to this example, when having already used the transmitting auxiliary device and the receiving auxiliary device, only the digital FPU modulator 25 and the digital FPU demodulator 27 of a price full-scale digital [ FPU ] of drawing 7 are only newly purchased, and full-scale digital one FPU in which further long-distance transmission is possible can consist of communication devices of the 1st example. [ of abbreviation one half ]

[0038] The example of a configuration digital [ FPU ] by the 3rd example of this invention is shown in drawing 4 . Drawing 4 is other examples of a communication device configuration at the time of constituting full-scale digital

one FPU using the digital FPU modulator (a modulation technique being explained as what uses BPSK) and digital FPU demodulator which were newly purchased, when having already used the transmitting auxiliary device and the receiving auxiliary device. The point using the digital FPU modulator 42 with which the equipment of drawing 4 does not have the error correcting code-ized circuit 15, and the digital FPU demodulator 43 which does not have the error correction circuit 20 differs from the equipment configuration of drawing 3 . Moreover, the point using the transmitting auxiliary device 44 which has the error correcting code-ized circuit 15 which are the error correcting code-ized circuit 30 which is the 1st error correcting code-ized circuit suitable for FM modulation, and the 2nd error correcting code-ized circuit suitable for a BPSK modulation differs from the equipment configuration of drawing 3 . Moreover, the point using the receiving auxiliary device 45 which has the error correction circuit 20 which are the error correction circuit 37 which is the 1st error correction circuit corresponding to the error correcting code-ized circuit 30, and the 2nd error correction circuit corresponding to the error correcting code-ized circuit 15 differs from the equipment configuration of drawing 3 . In this example, the error correcting code-ized signal output terminal 46 for outputting outside the output signal of the error correcting code-ized circuit 15 which is the 2nd error correcting code-ized circuit in the transmitting auxiliary device 44 is connected to

the input terminal 47 of the digital FPU modulator 42. Moreover, it is used, connecting the signal which inputs the output terminal 48 of the digital FPU demodulator 43 into the error correction circuit 20 which is the 2nd error correction circuit to the correction coded signal input terminal 49 for inputting from the outside.

[0039] In drawing 4 , after changing the acquired picture compression signal which carried out picture compression like the 1st example into an error correcting code-ized signal in the error correcting code-ized circuit 15, it inputs the error correcting code-ized signal output terminal 46 and the input terminal 47 of the digital FPU modulator 42 into the BPSK modulation circuit 16 in through and the digital FPU modulator 42. And it transmits as an electric wave from an antenna. In the digital FPU demodulator 43 which received the transmitted BPSK signal, it restores to an input signal in the BPSK demodulator circuit 19. The error correcting code-ized signal restored to which and acquired inputs an output terminal 48 and the correction coded signal input terminal 49 into through and the error correction circuit 20. And the picture compression signal which corrected and obtained the digital error is again returned to an NTSC signal like the 1st example, and is outputted from an output terminal 24. Thus, according to this example, like the 2nd example, when having already used the transmitting auxiliary device and the receiving auxiliary device, only the digital FPU

modulator 42 and the digital FPU demodulator 43 of a price full-scale digital [ FPU ] of drawing 7 are only newly purchased, and full-scale digital one FPU in which further long-distance transmission is possible can consist of communication devices of the 1st example. [ of abbreviation one half ]

[0040] The example of a configuration of repeating installation by the 4th example of this invention is shown in drawing 5 . Drawing 5 is an example of a configuration of repeating installation constituted using the newly purchased junction auxiliary device 50, and the analog FPU receiving set 6 already used and the analog FPU sending set 1. the analog FPU receiving set 6 of drawing 5 -- the 1st example -- the same -- carrying out -- a binary digital signal -- 4 -- FM signal transmitted by values-izing is received, FM recovery is carried out, and it outputs. At this time, the signals outputted are 4 value signals of an analog. This 4 value signal is inputted into the 4 value-binary conversion circuit 36 through the multiple-value signal input terminal 51 of the junction auxiliary device 50, and is returned to the error correcting code-ized signal which consists of a binary digital signal. And by the error correction circuit 37, it returns to the right binary digital signal which corrected the error. After an appropriate time, it changes into 4 value signals of an analog again by the error correcting code-ized circuit 30 and the binary-4 value conversion circuit 31. It inputs into the analog FPU sending set 1 through an input terminal 2, it becomes irregular to FM signal, and

4 value signals of the analog outputted from the multiple-value signal output terminal 52 are transmitted as an electric wave from an antenna. According to this example, compared with the case where a transmitter-receiver digital [ FPU ] and the repeating installation only for digital FPU are purchased, thus, only by a circuit newly purchasing only the comparatively easy junction auxiliary device 50 which can be manufactured cheaply By connecting with the analog FPU receiving set and analog FPU sending set which have already been used Or by including in the repeating installation for Analogs FPU already used, the simple digital FPU repeating installation which can develop a transmission distance that it is hard to be influenced of a noise can be constituted.

[0041] In addition, in the 3rd example ( drawing 4 ) of the above, the transmitting auxiliary device 44 which has the 2nd error correcting code-ized circuit 15 was used as a transmitting auxiliary device linked to the digital FPU modulator 42 which does not have the error correcting code-ized circuit 15. However, the transmitting auxiliary device which prepared the error correcting code-ized signal output terminal 53 which can output the output signal of the error correcting code-ized circuit 30 to the exterior like the transmitting auxiliary device 29 of drawing 1 is used. Moreover, it exchanges for IC or the circuit base which mounted the circuit of the same configuration as the error correcting code-ized circuit 15 of drawing 4 which was suitable for the modulation technique of BPSK

in IC or the circuit base which mounted the error correcting code-ized circuit 30.

And the thing you may make it connect the error correcting code-ized signal output terminal 53 of the transmitting auxiliary device 29 and the input terminal 47 of the digital FPU modulator 42 of drawing 4 is in \*\*.

[0042] The receiving auxiliary device which prepared the correction coded signal input terminal 54 which can input a signal from the exterior is similarly used for the error correction circuit 37 like the receiving auxiliary device 34 of drawing 1 .

Moreover, it exchanges for IC or the circuit base which mounted the circuit of the same configuration as the error correction circuit 20 of drawing 4 which was suitable for the modulation technique of BPSK in IC or the circuit base which mounted the error correction circuit 37. And the thing you may make it connect the output terminal 48 of the digital FPU demodulator 43 of drawing 4 and the correction coded signal input terminal 54 of the receiving auxiliary device 34 is in \*\*.

[0043] Moreover, if the analog FPU sending set 1 ( drawing 1 ) is exchanged for the digital FPU modulator 25 ( drawing 3 ) or the digital FPU modulator 42 ( drawing 4 ), the transmission rate which is the amount of signs which can be transmitted will change. Then, it is desirable to form the switch 55 changed like drawing 3 in the picture compression circuit 14 according to the modulation technique using the compressibility at the time of carrying out picture

compression. Or it is desirable to constitute so that it may exchange for the IC memory which prepares IC memory 56 which memorizes the compressibility corresponding to the transmission rate of the modulation technique to be used like drawing 4 , and rewrites the value memorized in this memory, or memorized another value.

[0044] Moreover, the example of the response relation to a binary-4 value conversion circuit was shown in drawing 2 . However, it cannot be overemphasized that this response relation can be set as arbitration. Or what may use the binary-N-ary conversion circuit which changes a binary digital signal into the multiple value of the arbitration which fills  $N = 4, 8, 16$  and  $32$ , and .. further, and the N-ary-binary conversion circuit which performs the inverse transformation is in \*\*.

[0045] Moreover, each equipment of drawing 1 , drawing 3 , and drawing 4 explained the case where the binary-4 value conversion circuit 31, the picture compression circuit 14 and the 4 value-binary conversion circuit 36, and the picture compression signal decoder circuit 21 were unified. However, what is approaches, such as carrying out in the location of the broken line of drawing 1 for 2 minutes, for example, and may be divided into two or more equipments is in \*\*.

[0046] As mentioned above, the transmitting auxiliary device and receiving

auxiliary device by the example of this invention can be manufactured at a price comparable as the conventional analog FPU. Therefore, those who are using Analog FPU purchase the transmitting auxiliary device and receiving auxiliary device of a price comparable as this analog FPU, only connect with the already owned analog FPU, and can newly build the simple digital FPU equipment which has the engine performance near expensive full-scale digital one FPU twice [ about ] as many as Analog FPU. Moreover, newly those who are using the transmitting auxiliary device and receiving auxiliary device by this invention purchase the digital FPU modulator and digital FPU demodulator of a price comparable as Analog FPU, only connect with the transmitting auxiliary device and receiving auxiliary device which have already been owned, respectively, and can build the twice [ about ] as many expensive full-scale digital FPU itself as Analog FPU.

[0047] Moreover, it explained, using a BPSK method as a digital modulation method. However, it is in \*\* for it to be able to apply to the modulation technique of arbitration, such as QPSK and 16QAM. Moreover, although explained using the analog FPU communication device above, a thing is in \*\* that what is necessary is just the analog signal communication device which has FM modulation circuit and FM demodulator circuit.

[0048]



[Effect of the Invention] According to this invention, if a transmitting auxiliary device and a receiving auxiliary device are purchased, it can constitute from simple digital communication equipment gradually to expensive full-scale digital communication equipment, and purchase will become easy. Moreover, in case it purchases gradually, the equipment purchased previously can be used even if it connects with the already owned equipment. Therefore, it can clear up, without carrying out uneconomical purchase which is accumulated on the warehouse until all gather. Moreover, if the junction auxiliary device by this invention is used, the simple digital repeating installation which removes the effect of the noise mixed in the middle of junction can only consist of connecting this cheap junction auxiliary device to the already owned analog repeating installation.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the simple digital FPU communication device of the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view of binary-N-ary conversion.

[Drawing 3] It is the block diagram of the full-scale digital FPU communication

device of the 2nd example of this invention.

[Drawing 4] It is the block diagram of the full-scale digital FPU communication device of the 3rd example of this invention.

[Drawing 5] It is the block diagram of the simple digital FPU repeating installation of the 4th example of this invention.

[Drawing 6] It is the block diagram of the conventional analog FPU communication device.

[Drawing 7] It is the block diagram of the conventional full-scale digital FPU communication device.

[Description of Notations]

1 Analog FPU Sending Set

3 FM Modulation Circuit

4 Amplifying Circuit for Transmission

5 Seven Antenna

6 Analog FPU Receiving Set

8 Amplifying Circuit for Reception

9 FM Demodulator Circuit

2, 11, 40, 47 Input terminal

12 NTSC-YUV Conversion Circuit

13 A/D-Conversion Circuit

14 Picture Compression Circuit

15 30 Error correcting code-ized circuit

16 BPSK Modulation Circuit

19 BPSK Demodulator Circuit

20 37 Error correction circuit

21 Picture Compression Signal Decoder Circuit

22 D/A Conversion Circuit

10, 24, 41, 48 Output terminal

25 42 Digital FPU modulator

27 43 Digital FPU demodulator

29 44 Transmitting auxiliary device

31 Binary-4 Value Conversion Circuit

32 52 Multiple-value signal output terminal

34 45 Receiving auxiliary device

35 51 Multiple-value signal input terminal

36 4 Value-Binary Conversion Circuit

38 Picture Compression Signal Output Terminal

39 Picture Compression Signal Input Terminal

46 53 Error correcting code-ized signal output terminal

49 54 Correction coded signal input terminal

50 Junction Auxiliary Device

55 Switch

56 IC Memory